


[home](#) [research](#)
[patents](#) [alerts](#) [documents](#)
Format Examples
US Patent

US6024053 or 6024053

US Design Patent

D0318249

US Plant Patents

PP8901

US Reissue

RE35312

US SIR

H1523

US Patent Applications

20020012233

World Patents

WO04001234 or WO2004012345

European

EP1067252

Great Britain

GB2018332

German

DE29980239

Nerac Document Number (NDN)
certain NDN numbers can be used
for patents
[view examples](#)


6.0 recommended

Win98SE/2000/XP

Patent Ordering
Enter Patent Type and Number:

GO

optional reference note

Add patent to cart automatically. If you uncheck this box
then you must click on Publication number and view abstract to

1 Patent(s) in Cart[Add to Cart.](#)
Patent Abstract
[Add to cart](#)

GER 2003-01-16 10228610

**METHOD FOR TESTING OF A CONTROL PROGRAM RUNNING ON A
COMPUTER UNIT, ESPECIALLY AN ENGINE CONTROL UNIT,
WHEREBY A DYNAMIC LINK IS CREATED BETWEEN A BYPASS
FUNCTION AND THE CONTROL PROGRAM SO THAT COMPUTER
DATA CAN BE ACCESSED**

INVENTOR

- WAGNER HORST DE

APPLICANT- BOSCH GMBH ROBERT DE

PATENT NUMBER- 10228610/DE-A1

PATENT APPLICATION NUMBER- 10228610

DATE FILED- 2002-06-26

DOCUMENT TYPE- A1, DOCUMENT LAID OPEN (FIRST PUBLICATION)

PUBLICATION DATE- 2003-01-16

INTERNATIONAL PATENT CLASS- G06F01126

PATENT APPLICATION PRIORITY- 10130654, A; 10228610, A

**PRIORITY COUNTRY CODE- DE, Germany, Ged. Rep. of; DE,
Germany, Ged. Rep. of**

PRIORITY DATE- 2001-06-27; 2002-06-26

FILING LANGUAGE- German

LANGUAGE- German

NDN- 203-0523-6358-7

Method for testing of a control program (74) running on a computer unit using one or more bypass functions (70, 72) whereby both program and bypass function are executed on the computer unit and coupling of the bypass function is achieved by dynamic linking to preset interface points in the control program so that access to data stored in the computer unit is enabled. The invention also relates to a corresponding device.

BEST AVAILABLE COPY

EXEMPLARY CLAIMS

- 1. Procedure for examining a control program (74), running off on an electronic arithmetic and logic unit, is implemented by means of at least one bypass function (70, 72), with the control program (74), which can be examined, together with that at least bypass function (70, 72) on an electronic arithmetic and logic unit (16, 48) and a coupling is accomplished that at least bypass function (70, 72) by dynamic connecting and/or linking, so that an access to data (82), available in the electronic arithmetic and logic unit (16, 48), is made possible. 2. Procedure according to requirement 1, with which a new functionality of the control program (74) is examined. 3. Procedure according to requirement 1, with which to the control program (74) new, functions implemented in software are tied up. 4. Procedure after one of the requirements 1 to 3 names of the control program (74), symbolic with that those at least one bypass function (70, 72) for coupling, uses. 5. Procedure according to requirement 4, with which that is accomplished access to data (82) over address references, represented by the symbolic names. 6. Procedure after one of the requirements 1 to 5, with which during the expiration of the control program (74) on the basis a vector table (60) is decided, which that at least bypass function (70, 72) is activated and/or becomes. 7. Procedure after one of the requirements 1 to 6, with that during the examination an interactive input takes place. 8. Device, in particular for the execution of a procedure according to invention after one of the requirements 1 to 7, with an electronic arithmetic and logic unit (16, 48) and a storage facility (18), whereby on the electronic arithmetic and logic unit (16, 48) a control program (74) to the execution comes, in which storage facility (18) the control program (74) and at least one bypass function (70, 72) are put down and the device (10) is so laid out that a coupling is possible for that by dynamic connecting and/or

NO-DESCRIPTORS [proceed to checkout](#)

Nerac, Inc. One Technology Drive . Tolland, CT

Phone (860) 872-7000 Fax (860) 875-1749

©1995-2003 All Rights Reserved . [Privacy Statement](#) . [Report a Problem](#)**BEST AVAILABLE COPY**



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 102 28 610 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
G 06 F 11/26

DE 102 28 610 A 1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 102 28 610.8
⑯ ⑯ Anmeldetag: 26. 6. 2002
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 16. 1. 2003

⑯ Innere Priorität:
101 30 654. 7 27. 06. 2001

⑯ Erfinder:
Wagner, Horst, 70469 Stuttgart, DE

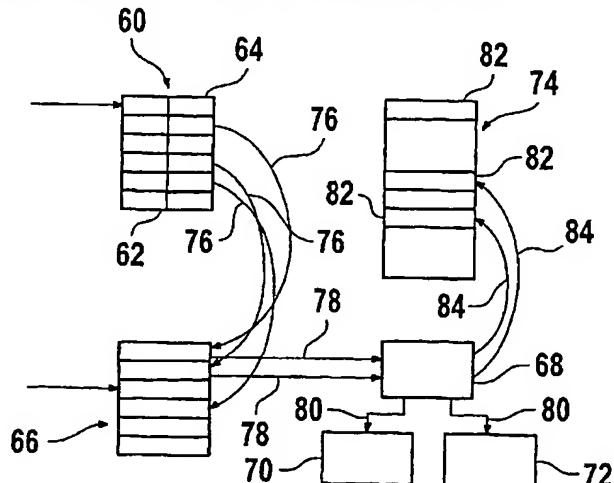
⑯ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Verfahren zum Überprüfen eines auf einer elektronischen Recheneinheit ablaufenden Steuerprogramms

⑯ Es wird ein Verfahren zum Überprüfen eines Steuerprogramms (74) mittels mindestens einer Bypassfunktion (70, 72) vorgestellt, bei dem das Steuerprogramm (74) zusammen mit der mindestens einen Bypassfunktion (70, 72) auf einer elektronischen Recheneinheit ausgeführt wird. Die Ankopplung der Bypassfunktionen (70, 72) geschieht dabei durch dynamisches Linken an vorgegebenen Schnittstellen.

Weiterhin werden eine Vorrichtung und ein Computerprogramm zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben.



DE 102 28 610 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überprüfen eines auf einer elektronischen Recheneinheit ablaufenden Steuerprogramms mittels einer Bypassfunktion.

Stand der Technik

[0002] In Steuergeräten ausgeführte Steuerprogramme müssen aus Sicherheitsgründen besonders hohen Anforderungen genügen. Bei der Entwicklung solcher Programme ist es unumgänglich, bereits während des Entwicklungsprozesses in regelmäßigen Abständen neu erstellte Programmteile oder auch Funktion zusammen mit dem bereits vorhandenen Steuerprogramm zu überprüfen. Bei der Überprüfung neuer in Software implementierter Funktionen werden diese zusammen mit einem bereits lauffähigen System ausgeführt.

[0003] Aber auch bei bereits getesteten Steuerprogrammen ist es unumgängliche, neue Funktionsweisen und Funktionen bzw. eine neue Funktionalität zu überprüfen.

[0004] Zur Überprüfung von Steuerprogrammen, die bspw. auf elektronischen Recheneinheiten in Kraftfahrzeug-Steuergeräten, in sogenannten elektronischen Kontrolleinheiten bzw. ECUs (ECU: electronic control unit), zur Ausführung kommen, wird das sogenannte Bypassverfahren eingesetzt. Dieses sieht vor, daß basierend auf einem lauffähigen System (bspw. mit Seriensoftware) an vorbereiteten Schnittstellen die Bypassfunktion angekoppelt wird. Die Bypassfunktion erlaubt dabei einen Zugriff auf Daten der ECU bzw. die Manipulation solcher Daten.

[0005] Heutzutage sind grundsätzlich zwei Verfahren bekannt.

[0006] Bei dem sogenannten Verfahren mit externem Bypass und frei konfigurierbarer Schnittstelle ist vorgesehen, daß die Serienfunktionalität in der ECU ausgeführt wird. Die Bypassfunktion läuft auf einem externen Simulationssystem und kommuniziert über Datenleitungen mit der ECU. Die dafür notwendige Gerätetechnik ist verhältnismäßig aufwendig und teuer, weshalb dieses Verfahren zur Ausrüstung einer Versuchsflotte mit bspw. zehn Fahrzeugen nicht geeignet ist. Bedingt durch die Kommunikation zwischen ECU und Simulationssystem ist es auch nicht möglich, harte Echtzeitanforderungen zu erfüllen. Das bekannte Verfahren weist eine Totzeit von mindestens einem Rechenschritt auf, so daß mit diesem zeitkritische Funktionen nicht entwickelt werden können.

[0007] Weiterhin ist eine Codegenerierung mit statischem Verbinden bzw. Linken bekannt. Hierbei wird die Bypassfunktion statisch zum Ausgangszustand der Software hinzu gebunden. Das bedingt, daß zumindest teilweise der ECU-Quellcode bzw. der komplette Objektcode offengelegt werden muß. Das widerspricht jedoch den Anforderungen aus Sicht des Tuningschutzes und der Geheimhaltung.

[0008] Des weiteren ist bei diesem bekannten Verfahren die Effizienz der Entwicklung durch die langen Zeiten von der Codegenerierung bis zur Ausführung der Funktion in der ECU (Turn-around-Zeiten) beeinträchtigt. Ein weiterer Nachteil ist die erforderliche häufige Neuprogrammierung der ECU, die je nach System das Risiko der Zerstörung der ECU mit sich bringt. Eine schnelle Umschaltung zwischen Ausgangsbasis und Bypassfunktion ist ebenfalls nicht möglich, so daß eine Vergleichsbewertung erschwert wird.

[0009] Nach dem Abschalten des Systems bleibt bei dem bekannten Verfahren die Prototypfunktion in der ECU. Dies stellt gegebenenfalls ein Sicherheitsrisiko und die Verletzung gesetzlicher Vorschriften dar, wenn ein solches System irrtümlich im öffentlichen Verkehr eingesetzt wird.

[0010] Demgegenüber wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Überprüfen eines auf einer elektronischen Recheneinheit ablaufenden Steuerprogramms mittels mindestens einer Bypassfunktion das zu überprüfende Steuerprogramm zusammen mit der mindestens einen Bypassfunktion auf einer elektronischen Recheneinheit ausgeführt. Die elektronische Recheneinheit ist bspw. eine ECU in einem Kraftfahrzeug-Steuergerät.

[0011] Eine Ankopplung des Bypassprogramms, das die mindestens eine Bypassfunktion umfaßt, wird durch dynamisches Linken an vorgegebenen Schnittstellen in dem Steuerprogramm durchgeführt. Auf diese Weise kann ein Zugriff auf in der elektronischen Recheneinheit vorliegende Daten während des Programmablaufs des Steuerprogramms erfolgen.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, eine neue Funktionalität, d. h. bspw. neue, in Software implementierte Funktionen des Steuerprogramms, zu überprüfen. Es ist aber auch durchaus denkbar, daß erfindungsgemäß der Einsatz des Steuerprogramms bzw. des Steuergeräts unter geänderten Randbedingungen getestet wird.

[0013] Die elektronische Recheneinheit, auf der das zu überprüfende Steuerprogramm ausgeführt wird, ist üblicherweise eine ECU in einem Kraftfahrzeug-Steuergerät. Es ist aber auch möglich, daß das Steuerprogramm bzw. die Basissoftware und das Bypassprogramm auf einem externen Rechner ablaufen. In diesem Fall dient die ECU lediglich zur Signalkonditionierung.

[0014] Vorzugsweise wird beim erfindungsgemäßen Verfahren eine sogenannte Prototypfunktion in der ECU ausgeführt. Die Aktivierung bzw. Ankopplung an die Ausgangsbasis, das Basisprogramm, geschieht durch dynamisches Linken an vorgegebenen Schnittstellen. Von Vorteil dabei ist, daß die Software der Basis nicht neu gebunden und programmiert werden muß, wodurch sich kurze Turn-Around-Zeiten realisieren lassen. Das Basisprogramm verbleibt unverändert in der ECU, so daß den Anforderungen des Tuningschutzes und der Geheimhaltung entsprochen wird.

[0015] Für den Betrieb des Bypasses ist ausschließlich ein Applikationssystem bzw. eine Applikations-ECU notwendig. Ein zusätzlicher Simulationsrechner muß nicht eingesetzt werden, so daß die Gerätekosten pro Versuchsfahrzeug begrenzt sind.

[0016] Nach dem Abschalten der ECU und/oder des Bypasssystems steht die Ausgangssoftware bzw. das Anwendungsprogramm wieder zur Verfügung. Somit ist das Risiko einer versehentlichen Nutzung nicht abgesicherter Funktion erheblich verringert.

[0017] Von Vorteil ist, wenn die Bypassfunktion zur Ankopplung symbolische Namen des Steuerprogramms verwendet. Diese symbolische Namen repräsentieren bestimmte interessierende Daten bzw. Werte in dem Steuerprogramm, deren Überprüfung für eine Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Steuerprogramms und damit auch des Steuergeräts notwendig ist.

[0018] Die diese Werte repräsentierenden Variablen und Parameter sind in der Regel in sogenannten Header-Dateien hinsichtlich ihres Typs, ihrer Größe und ihres Zugriffsorts definiert. Der Zugriff auf die Daten erfolgt dann bspw. über Adressreferenzen. Das bedeutet, daß dem Bypassprogramm durch die Adressreferenzen eine Zuordnung eines symbolischen Namens zu dem tatsächlichen Wert möglich ist.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird während des Ablaufs des Steuerprogramms anhand einer Vektortabelle entschieden,

welche der mindestens einen Bypassfunktion aktiviert wird bzw. werden, d. h. welche Bypassfunktion ausgeführt wird und auf welche Daten zugegriffen werden soll.

[0020] In Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt während der Überprüfung durch den Anwender eine interaktive Eingabe. Mit dieser kann der Anwender Symbolreferenzen und Linkeradreibereiche eingeben und auf diese Weise individuell den Ablauf des Überprüfungs vorgangs bestimmen.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient insbesondere zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens. Diese umfasst eine elektronische Recheneinheit und eine Speichereinrichtung. Auf der elektronischen Recheneinheit, üblicherweise eine ECU eines Steuergeräts, kommt ein Steuerprogramm zur Ausführung.

[0022] In der Speichereinrichtung ist das Steuerprogramm und mindestens eine Bypassfunktion abgelegt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dabei so ausgelegt, daß eine Ankopplung der mindestens einen Bypassfunktion durch dynamisches Linken an vorgegebenen Schnittstellen in dem Steuerprogramm möglich ist. Somit kann ein Zugriff auf in der elektronischen Recheneinheit vorliegende Daten während des Programmablaufs des Steuerprogramms erfolgen.

[0023] Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß die Vorrichtung mit einem Applikationssystem zum Übertragen des Bypassprogramms als ausführbares Programm verbunden ist.

[0024] Das erfindungsgemäße Computerprogramm umfaßt Programmcodemittel zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dieses wird vorzugsweise auf einer ECU in einem Kraftfahrzeug-Steuergerät eingesetzt und steuert den Ablauf des dynamischen Linkens und damit des Ankopplns der mindestens einen Bypassfunktion an vorgegebene Schnittstellen in dem Steuerprogramm.

[0025] Das Computerprogrammprodukt ist vorzugsweise auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert. Als geeignete Datenträger können EEPROMs und Flash-Memories, aber auch CDROMs, Disketten und Festplattenlaufwerke zum Einsatz kommen.

[0026] Weiter Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung. Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Zeichnung

[0027] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung dargestellt und wir im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

[0028] Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung.

[0029] Fig. 2 verdeutlicht das erfindungsgemäße Verfahren anhand von Komponenten und Daten beim internen Bypass.

[0030] Fig. 3 zeigt schematisch den erfindungsgemäßen Vorgang des dynamischen Linkens.

[0031] Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens im Flußdiagramm.

[0032] In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung eine erfindungsgemäße Vorrichtung, ein Steuergerät 10, dargestellt. Das Steuergerät 10 ist über eine Datenleitung 12 mit einem Applikationssystem 14 verbunden.

[0033] Weiterhin sind in dem Steuergerät 10, wie in Fig. 1

dargestellt ist, eine elektronische Recheneinheit, eine ECU 16, und eine Speichereinrichtung 18 vorgesehen. Die ECU 16 und die Speichereinrichtung 18 sind über eine Busleitung 20 miteinander verbunden.

[0034] Die Speichereinrichtung 18 ist in einen ersten Speicherbereich 22, einen zweiten Speicherbereich 24 und einen dritten Speicherbereich 26 unterteilt. Der erste Speicherbereich 22 ist für das Steuerprogramm bzw. die Basis software vorgesehen. In dem zweiten Speicherbereich 24 ist eine neue, zu überprüfende, in Software implementierte Funktion abgelegt. In den dritten Speicherbereich 26 wird mit dem Applikationssystem 14 über die Datenleitung 12 die mindestens eine Bypassfunktion als ausführbares Programm eingetragen.

[0035] In der Speichereinrichtung 18 der ECU 16 sind somit das Steuerprogramm und die Bypassfunktion abgelegt.

[0036] Fig. 2 zeigt schematisch Komponenten und Daten des erfindungsgemäßen Verfahrens beim internen Bypass.

[0037] Zu erkennen ist eine linke Spalte 30, die die Entwicklung der Software für die ECU verdeutlicht, und eine rechte Spalte 32, in der die Entwicklung des Bypasses anschaulich ist.

[0038] Ein erster Datenblock 34 stellt den Programmcode der Bypassfunktion dar. Diese wird in einer ersten Komponente 36, die einen Compiler und einen Linker umfaßt, eingegeben. Ebenfalls in die erste Komponente 36 wird ein zweiter Datenblock 38 eingegeben, der eine Referenzliste und somit die Verknüpfungen zwischen symbolischen Namen und Adressen enthält, zusammen mit einem dritten Datenblock 40, der ECU spezifische Linkeranweisungen umfaßt. Hieraus ergibt sich ein vierter Datenblock 42, nämlich das ausführbare Programm.

[0039] Das ausführbare Programm 42 wird in eine zweite Komponente 44, das Applikationssystem bzw. -werkzeug, eingegeben. Das Applikationswerkzeug 44 ist, wie mit einem Doppelpfeil 46 verdeutlicht, bidirektional mit einer dritten Komponente 48 verbunden, die eine ECU darstellt.

[0040] Ein weiteres Feld 50 verdeutlicht die Möglichkeit der Benutzereingabe, so daß ein Anwender die Eingabe des ausführbaren Programms 42 bewirken kann und er auch über das Applikationswerkzeug 44 den Ablauf des Überprüfungs vorgangs beeinflussen kann.

[0041] Der Code der Bypassfunktion liegt vorzugsweise in einer Hochsprache, bspw. C, vor. Es ist aber auch die Verwendung von generiertem Code möglich. Zur Ankopplung an die Basis software (Variablen und Parameter) nutzt der Code der Bypass software üblicherweise symbolische Namen der Basis.

[0042] Mit einer Referenzliste werden die symbolischen Namen zu den Adressen der aktuellen Basis software aufgelöst. Auf diese Weise ist die Bypassfunktion weitgehend unabhängig von Veränderungen der Basis software. Das ausführbare Programm wird mit Hilfe des Applikationssystems 44 in die ECU 48 geladen und nach einer Anwenderanforderung gestartet.

[0043] Fig. 3 verdeutlicht das dynamische Linken der Bypassfunktionen. Ein erster Block 60 gibt die dem Steuerprogramm zur Verfügung stehende Vektortabelle wieder. In der Abbildung sind in der Vektortabelle 60 eine erste Spalte (Vektor) 62 und eine zweite Spalte (Kanal) 64 zu erkennen. In der ersten Spalte 62 sind Referenzen enthalten, anhand derer entschieden wird, welche der Bypassfunktionen aktiviert werden sollen. In der zweiten Spalte 64 finden sich Informationen dazu, ob es sich um einen internen oder einen externen Bypass handelt.

[0044] Ein zweiter Block 66 gibt eine Tabelle der Funktionspointer wieder, die eine Anzahl von zu aktivierenden Bypassfunktionen enthält.

[0045] Ein dritter Block 68 repräsentiert Bypassdienste. Ein vierter und ein fünfter Block 70 und 72 stehen für aktivierte Bypassfunktionen und ein sechster Block 74 für das Steuerprogramm.

[0046] In dem Steuerprogramm 74 sind potentielle Eingriffsstellen für die Bypassfunktionen vorgesehen. Dies wird durch Aktivieren einer Treiberschicht (Bypassdienste) geleistet.

[0047] Vor dem Überprüfen des Steuerprogramms 74 lädt das Applikationssystem die Bypassfunktionen in den Speicher der ECU. Außerdem werden von dem Applikationssystem Referenzen auf die Bypassfunktionen in die Tabelle 66 der Funktionspointer eingetragen.

[0048] Während der Überprüfung, d. h. während des Ablaufs des Steuerprogramms 74, entscheiden die Bypassdienste 68 in der ECU anhand von Einträgen in der Vektortabelle 60, welcher Eingriff aktiv ist, d. h. welche Bypassfunktionen aktiviert werden müssen und wo die Referenz auf die Bypassfunktion abgelegt ist, wie dies mit Pfeilen 76 verdeutlicht ist.

[0049] Ist eine Bypassfunktion für eine potentielle Eingriffsstelle aktiviert, erfolgt deren Aufruf über die Referenz (dynamischer Link), was Pfeile 78 wiedergeben. Die Bypassdienste 68 führen die beiden aktiven Bypassfunktionen 70 und 72 aus (Pfeil 80). Mit den aktivierten Bypassfunktionen 70 und 72 wird auf bestimmte ausgewählte Daten 82 in dem Steuerprogramm 74 zugegriffen, was Pfeile 84 veranschaulichen.

[0050] Bei der Datenübertragung zu den Bypassfunktionen 70 und 72 greifen dieselben auf ihre Eingangsgrößen und Parameter (Applikationswerte) über Adreßreferenzen zu. Damit haben die Bypassfunktionen 70 und 72 lesenden Zugriff auf alle in der ECU statisch vorliegenden Daten 82.

[0051] Die Bypassreiber bekommen bei der Datenübertragung des Steuerprogramms bzw. der Anwendersoftware 74 eine Referenz auf den stimulierbaren Datenfluß übergeben. Auf diese Weise kann den Anforderungen an die Datenkonsistenz entsprochen werden.

[0052] Die Berechnung des Bypasses sowie der Eingriff in den Datenfluß geschieht zu dem Zeitpunkt, an dem der Wert auch in der Basissoftware berechnet wird. Durch Anwendung dieser Triggermechanismen und der vorstehend beschriebenen Kommunikation entsteht keine Totzeit im Signalfluß der Bypassfunktion.

[0053] In Fig. 4 ist in einem Flußdiagramm eine bevorzugte Ausführungsform des erfundungsgemäßen Verfahrens dargestellt.

[0054] In einem Schritt 90 beginnt der Ablauf des zu überprüfenden Steuerprogramms bzw. Basisprogramms auf der ECU in dem Kraftfahrzeug-Steuergerät.

[0055] In einem Schritt 92 erfolgt ein Bypasseingriff. Ist dieser aktiviert, wird in einem Schritt 94 die Durchführung der aktivierten Bypassfunktion gestartet. In einem Schritt 96 wird ein Basiswert überschrieben. Damit endet die Ausführung der Bypassfunktion.

[0056] In einem Schritt 98 wird mit der Abarbeitung der Basisfunktion fortgesfahren. Wird in dem Schritt 92 anhand der Vektortabelle festgestellt, daß die betreffende Bypassfunktion nicht aktiviert ist, wird nicht mit der Ausführung der Bypassfunktion gestartet und es erfolgt ein direkter Sprung zu dem Schritt 98.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überprüfen eines auf einer elektronischen Recheneinheit ablaufenden Steuerprogramms (74) mittels mindestens einer Bypassfunktion (70, 72), bei dem das zu überprüfende Steuerprogramm (74) zu-

sammen mit der mindestens einen Bypassfunktion (70, 72) auf einer elektronischen Recheneinheit (16, 48) ausgeführt und eine Ankopplung der mindestens einen Bypassfunktion (70, 72) durch dynamisches Verbinden bzw. Linken durchgeführt wird, so daß ein Zugriff auf in der elektronischen Recheneinheit (16, 48) vorliegende Daten (82) ermöglicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine neue Funktionalität des Steuerprogramms (74) überprüft wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem an das Steuerprogramm (74) neue, in Software implementierte Funktionen angebunden werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die mindestens eine Bypassfunktion (70, 72) zur Ankopplung symbolische Namen des Steuerprogramms (74) verwendet.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der Zugriff auf durch die symbolischen Namen repräsentierte Daten (82) über Adreßreferenzen durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem während des Ablaufs des Steuerprogramms (74) anhand einer Vektortabelle (60) entschieden wird, welche der mindestens einen Bypassfunktion (70, 72) aktiviert wird bzw. werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem während der Überprüfung eine interaktive Eingabe erfolgt.

8. Vorrichtung, insbesondere zur Durchführung eines erfundungsgemäßen Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer elektronischen Recheneinheit (16, 48) und einer Speichereinrichtung (18), wobei auf der elektronischen Recheneinheit (16, 48) ein Steuerprogramm (74) zur Ausführung kommt, in der Speichereinrichtung (18) das Steuerprogramm (74) und mindestens eine Bypassfunktion (70, 72) abgelegt sind und die Vorrichtung (10) so ausgelegt ist, daß eine Ankopplung der mindestens einen Bypassfunktion (70, 72) durch dynamisches Verbinden bzw. Linken möglich ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, die mit einem Applikationssystem (14, 44) zum Übertragen mindestens einer Bypassfunktion (70, 72) verbunden ist.

10. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, um alle Schritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit (16, 48), insbesondere einer Recheneinheit (16, 48) in einer Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 8, durchgeführt wird.

11. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, die auf einem computerlesbaren Datenträger gespeichert sind, um ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen, wenn das Computerprogramm auf einem Computer oder einer entsprechenden Recheneinheit (16, 48), insbesondere einer Recheneinheit (16, 48) in einer Vorrichtung (10) gemäß Anspruch 8, durchgeführt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

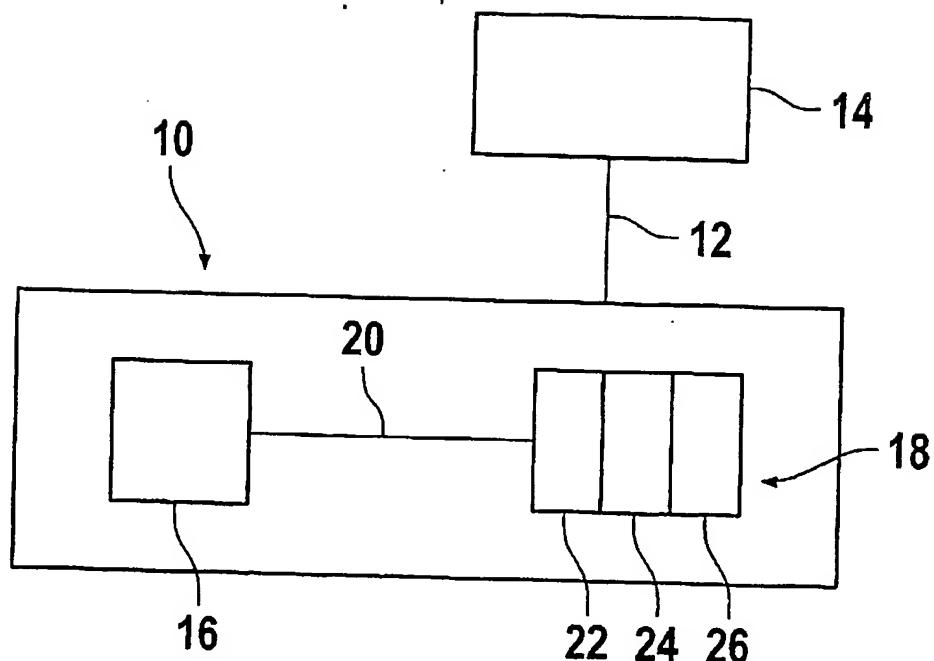


FIG. 1

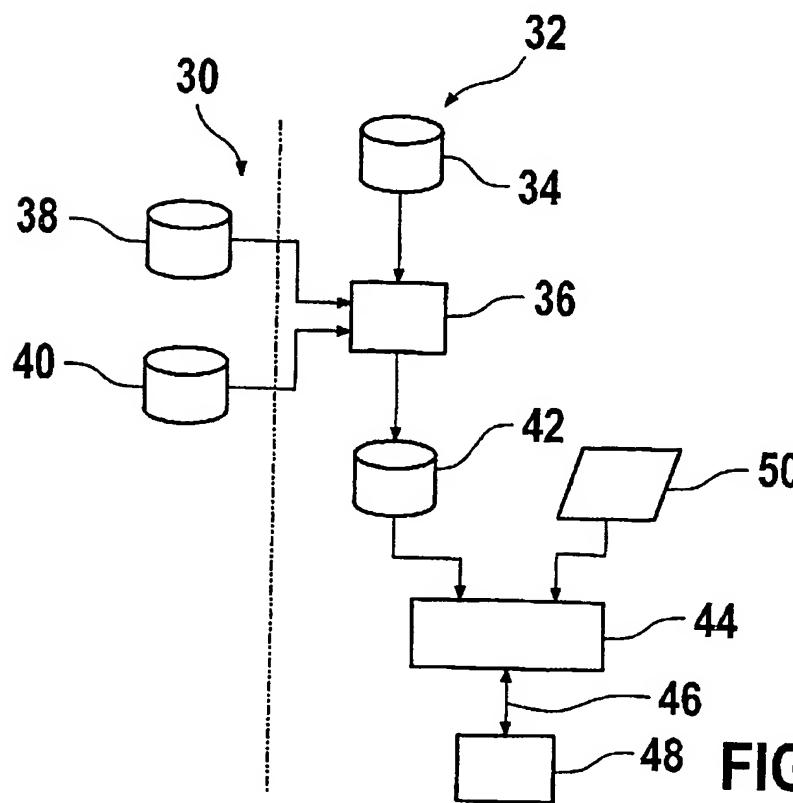


FIG. 2

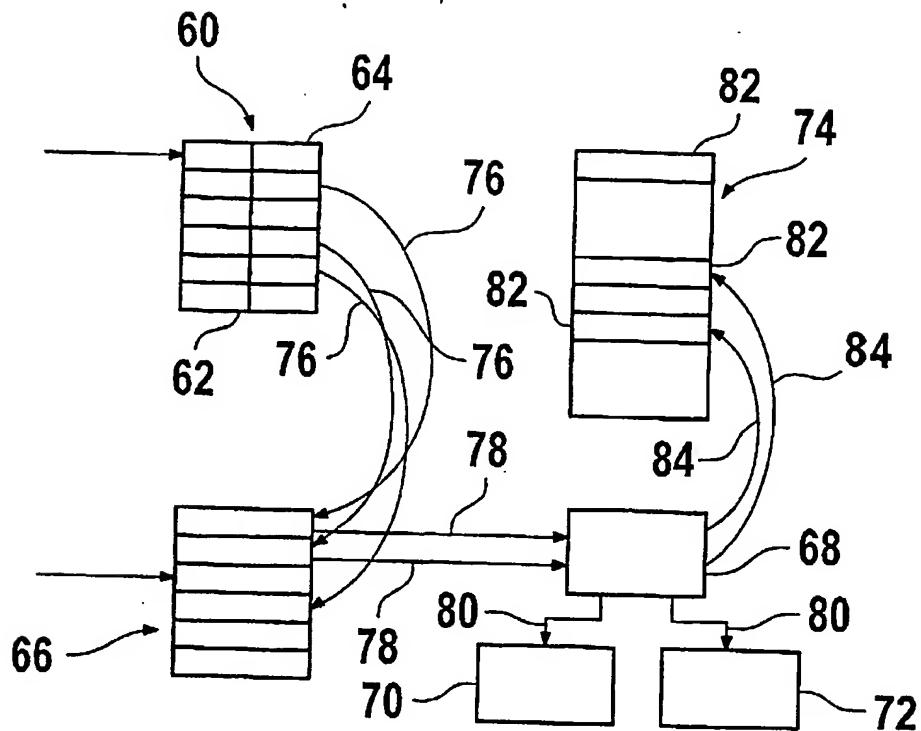


FIG. 3

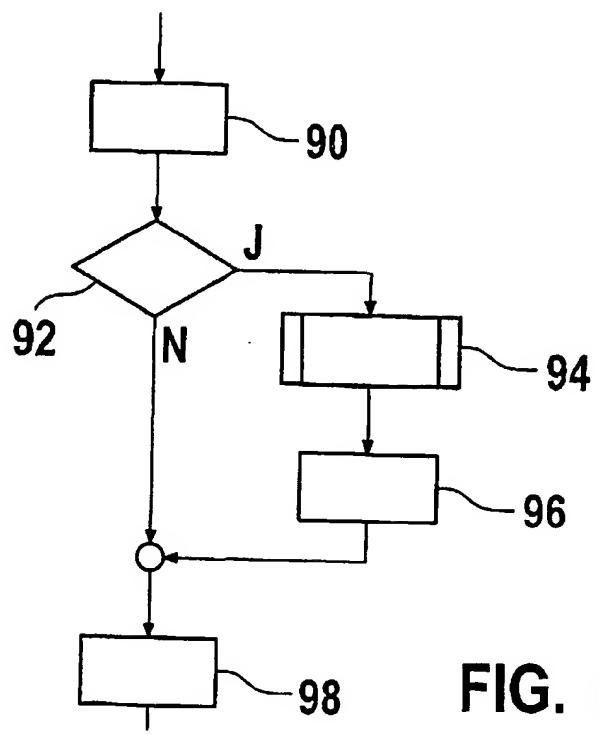


FIG. 4